

**Makale
(Article)**

Ekolojik Alan Kullanım Kararlarına Uygun Tarım Alanlarının Ahp Yöntemi Kullanılarak Kütahya Kenti Örneğinde İrdelenmesi

Özlem ERDOĞAN*, **Prof. Dr. Alper ÇABUK****, **Prof. Dr. Yalçın MEMLÜK***, **Prof. Dr. Halim PERÇİN***

* Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Peyzaj Mim. Böl., Ankara /TÜRKİYE

** Anadolu Üniversitesi Uyu ve Uzay Bil. Araş. Enst., Eskişehir /TÜRKİYE

ozlemerdogan35@gmail.com, acabuk@anadolu.edu.tr, memluk@ankara.edu.tr, percin@ankara.edu.tr

ÖZET

Bu çalışma ile Kütahya kenti mücavir alan sınırları içerisinde tarım alanlarının ekolojik kullanıma uygun olup olmadığı Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışma kapsamında literatür taraması ve uzman görüşleri dikkate alınarak ekolojik alan kullanım kararlarına uygun tarım alanlarını belirleyici faktörler tespit edilmiştir. Tarım alanı belirleyici faktörleri; drenaj, erozyon, eğim, su varlığına yakınlık, yağış, sıcaklık, arazi kullanım yetenek sınıfları, toprak derinliği, sınırlayıcı toprak özellikleridir. Bu faktörler AHP yöntemine göre Ortaçeşme'nin geliştirdiği uygunluk değeri puanlama sistemi ile puanlandırılarak uygunluk değeri ağırlıkları belirlenmiştir. Değerlendirme sonucunda elde edilen uygunluk değeri ağırlıkları Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yazılımları kullanılarak McHarg'ın ağırlıklı çakıştırma yöntemi ile analiz edilmiştir. Elde edilen haritalar mevcut tarım alanları ile karşılaştırılarak öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ekolojik planlama, AHP, Tarım alanı, CBS, Peyzaj Planlama

Examination of Agricultural Areas Compatible With Ecological Zone Utilization Decisions Using Ahp Method: Kütahya Case

Abstract

This study analyses the appropriateness of agricultural lands within the urban area borders of Kütahya city for ecological uses by employing the Analytic Hierarchy Process (AHP) method. Within the scope of this study, a literature review was conducted and expert opinions were taken into consideration to identify the deterministic factors for the agricultural areas that are compatible with the ecological utilization provisions. The deterministic factors for the agricultural areas include drainage, erosion, slope, proximity to water resources, precipitation, temperatures, land use capability classes, tillage depth and restrictive soil properties. These factors were rated using the conformity rating system developed by Ortaçeşme using the AHP method for the determination of conformity value weights. The conformity value weights, which were obtained as a result of the assessment, were analyzed with weighted overlay method developed by McHarg using the Geographical Information Systems (GIS) software. The resulting maps were compared with the existing agricultural areas and suggestions were offered.

Key words: Ecological Planning, AHP, Agricultural Areas, GIS, Landscape Planning

Bu makaleye atf yapmak için

Erdoğan Ö., Çabuk A., Memlük Y., Perçin, H., " Ekolojik Alan Kullanım Kararlarına Uygun Tarım Alanlarının Ahp Yöntemi Kullanılarak Kütahya Kenti Örneğinde İrdelenmesi " Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi 2015, 7 (2) 1-16, doi: 10.15659/hartek.15.06.63

How to cite this article

Erdoğan Ö., Çabuk A., Memlük Y., Perçin, H., " Examination of Agricultural Areas Compatible With Ecological Zone Utilization Decisions Using Ahp Method: Kütahya Case " Electronic Journal of Map Technologies, 2015, 7 (2) 1-16, doi: 10.15659/hartek.15.06.63

1.GİRİŐ

Sürdürülebilir kalkınma “doğal sermayeyi tüketmeyen, gelecek kuşakların gereksinmelerini karşılayabilme olanaklarını ellerinden almayan, ekonomi ve ekosistem arasındaki dengeyi koruyan, ekolojik açıdan sürdürülebilir nitelikteki ekonomik kalkınma” ile mümkündür. Doğayı tüketmeden kullanmak, sürdürülebilir kalkınmanın başlıca koşullarından biri olduğuna göre, planlamanın temel amacı ekolojik dengeyi koruyan bir planlama olmalıdır. Çevreye en fazla zarar veren faaliyetlerin kentsel gelişme adına yapılması, kentsel odaklaşmalar sonucu oluşan kirlilik, çevre korunmasına ilişkin öncelikli önlemlerin kent planlaması disiplininde yer alması gereğini gündeme getirmiştir. Çevre sorunlarının gittikçe büyüyor olması, doğayı koruyucu niteliği olan ve çevre boyutunu değerlendiren bir planlamanın ülkemizde de her ölçekte uygulamaya konulmasını zorunlu kılmaktadır [1].

Arazinin kullanım biçimlerinin değişmesi ve bu durumun ortaya koyduğu doğal kaynak kayıpları üzerine gerçekleştirilen çalışmalar, özellikle kentsel alanlardaki büyümenin, arazi kullanım biçimlerinin dönüşmesinde önemli rol oynadığını, bununla birlikte tarım alanları, ormanlar, kıyı kumulları ve sulak alanlar gibi önemli ekosistemlerin de bu değişimden öncelikle ve olumsuz yönde etkilenen unsurlar olduğunu ortaya koymaktadır [2].

Günümüzde bütün alan kullanımları, ekolojik koruma ve ekonomik yaşam gibi çelişkili iki boyut arasında kalmaktadır. Ekolojik koruma; su, hava ve toprak gibi doğal kaynakların, flora ve faunanın kesinlikle korunması gerekliliğini savunurken, ekonomik bakış açısı bu yaklaşım ile çelişebilmektedir. Bu çelişki ancak korunma-kullanma dengesinin kurulması ile giderilmelidir [3].

Ekolojik tarım; toprak, su ve iklimi koruyarak canlılar için sağlıklı besinlerin üretilmesini sağlar. Bu gün tarım ilaçları, toprak kalitesini arttırmak için yapılan doğal müdahaleler dışında başvuru alan kimyasal gübrelemelerle kirlenilen toprak ve su kaynakları, işleme sırasında kullanılan yakıtlarla kirlenilen atmosfer sürdürülebilirlik açısından zarar görmektedir. Diğer yandan doğal kaynaklardan olan tarım toprakları, artan nüfus ve sanayileşme hızı karşısında sürdürülebilirliğini koruyamamaktadır. Özellikle sermaye piyasaları gelişmemiş, gelişmekte olan ülkelerde; nüfus ve enflasyonun arttığı, imar faaliyetinin başladığı, turizm ve sanayileşme hareketlerinin canlandığı dönemler, arsa fiyatlarında büyük farklar meydana getirmektedir. Arsa spekülasyonları ile elde edilen gelirler karşısında tarım alanları varlığını sürdüremeyerek kentsel kullanıma açılmaktadır. Bunun sonucunda, ekonomik kazançlar karşısında verimliliği ve sürdürülebilirliği göz ardı edilen tarım toprakları ya sanayi gelişim alanları yada kentsel alanlar olarak kullanıma açılmaktadır. Ülkelerin gelişmişlik düzeyinin göstergesi olan planlı arazi kullanımını gerçekleştiremeyen, sınırlı olan topraklarını iyi kullanamayan ülkeler, sürdürülebilir doğal ve ekonomik kaynaklara sahip olamayacakları gibi, diğer gelişmiş ülkelere bağımlı olmaktan kurtulamazlar.

19 Temmuz 2005 tarih ve 25880 Sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren 5403 Sayılı “Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu”nun,15.12.2005 tarih ve 26024 Sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren “Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu Uygulama Yönetmeliğinde” tarım arazileri 4 grupta sınıflandırılmıştır.

1. Mutlak Tarım Arazileri (MT): Öncelikle arazide yapılan etütlerle tesirli toprak derinliği, arazinin genel eğimi ve üzerinde yetiştirilebilen bitkiler değerlendirilerek MT olup olmadığına karar verilir. Bunun için;

-Tesirli toprak derinliği en az 50 cm olan

-Arazinin genel eğimi yörede yıllık ortalama yağış miktarına göre;

a) Yağış 640 mm den az ise en fazla % 3

b) Yağış 640 mm den fazla ise en fazla % 8 olan

-Yöreye adapte olmuş tarımı yapılan her tür bitkinin münavebeye girebildiği ve yöre ortalaması ve üzerinde ürün alınabilen araziler MT olarak belirlenir.

2. Özel Ürün Araziler (OT): Bu araziler tarımsal üretim için mutlak tarım arazilerinden daha fazla toprak (tuzluluk, taşlılık, drenaj...vb.) ve topoğrafik (bakı, meyil) sınırlamalara sahiptir. Yöreye adapte olmuş her tür bitkiye münavebede yer verilemez. Sadece arazide bulunan sınırlamalara uyum sağlayan ve/veya münavebeye alındığında arazi bozulmasına neden olmayan bitkilerin tarımı yapılabilir. Özel ürün arazilerinde sulu tarım yapılmadığı zaman ekonomik üretim yapılması çoğunlukla mümkün değildir.

3. Dikili Tarım Arazileri (DT): Özel ekolojik şartlarda çok yıllık ağaç, ağaççık ve çalı formunda bitkilerin dikili olduğu tarım arazileridir.

4. Marjinal Tarım Arazileri (TA): Mutlak tarım arazileri, Özel Ürün Arazileri ve Dikili Tarım Arazileri dışında yerel önemi veya yerel ihtiyaçlar nedeniyle tarıma açılmış arazilerdir.

Bu çalışmada mutlak tarım arazilerinin belirlenmesinde literatür taraması ve uzman görüşleri değerlendirilerek saptanan faktörler, yöre tarımı konusunda uzmanlar tarafından AHP yöntemi kullanılarak uygunluk değeri puanlama sistemi ile puanlandırılmıştır. Böylece, mutlak tarım alanı için belirlenen faktörlere ait uygunluk değer ağırlıkları belirlenmiştir. Bu değerlendirme sonucunda elde edilen uygunluk değer ağırlıkları CBS yazılımları kullanılarak ağırlıklı çakıştırma yöntemi ile analiz edilmiştir. Bu analizler sonucunda oluşan mutlak tarım alan kullanım haritaları, Corine 2006 verilerinden elde edilen mevcut durum haritaları ile karşılaştırılarak uygunlukları analiz edilmiştir. Bu kapsamda ülke ekonomimizin büyük bir kısmını oluşturan tarım alanlarının sınıflandırılması ve tarım açısından önemli alanların saptanması hedeflenmektedir.

2. KURAMSAL TEMELLER

CBS dünya üzerindeki konuma dayalı coğrafi verilerin karar verme süreçlerinde kullanıcılara yardımcı olmak üzere; toplanması, depolanması, işlenmesi, yönetimi, mekansal analizi, sorgulaması ve sunulması fonksiyonlarını yerine getirir. CBS donanım, yazılım, personel, coğrafi veri ve yöntemler ile bu verilerin kullanıcıya sunulması işlevlerini bütünlük içerisinde gerçekleştiren bir bilgi sistemidir.

Burrough CBS'yi, gerçek dünyada mekânsal veriyi toplamak, depolamak, istendiğinde elde etmek değiştirmek ve görüntülemek için güçlü bir araç kümesi olarak ve Heywood'a göre ise CBS, dünya üzerindeki coğrafi verileri toplayan, depolayan, kontrol eden, kaynaştıran, istenilen amaç doğrultusunda kullanan, çözümleyen ve gösteren bir sistemdir. Fitzpatrick ve Maguire göre CBS insan, yer ve mekânla ilgili coğrafi verilerin yeryüzündeki gerçek referansları ile birlikte bir veri tabanında toplanması, bunlar üzerinde amaca göre çeşitli analizlerin yapılması ve sonuçların harita, çizelge ve grafikler şeklinde gösterilmesi için tasarlanmış olan bir bilgisayar sistemidir [4].

Ekolojik öneme sahip tarım alanlarının belirlenmesi amacıyla Ian McHarg'ın geliştirdiği çakıştırma tekniği ile AHP tekniği kullanılmıştır. AHP, ilk olarak 1968 yılında Myers ve Alpert ikilisi tarafından ortaya atılmış ve 1977 de ise Saaty tarafından bir model olarak geliştirilerek karar verme problemlerinin çözümünde kullanılabilir hale getirilmiştir [5].

Bir karar verme probleminin AHP tekniği kullanılarak çözümlenmesinde aşağıdaki adımlar izlenmektedir [6]:

Adım 1: Karar verme problemini tanımlayacak şekilde karar elemanlarından oluşan bir karar hiyerarşisi kurulur,

Adım 2: Karar elemanlarının ikili olarak kendi aralarında karşılaştırılması suretiyle veriler elde edilir. İkili karşılaştırmalar yapılır iken; karar vermede iki elemandan hangisinin daha önemli olduğu ve önemli olan elemanın diğerine göre ne kadar daha önemli olduğu araştırılır,

Adım 3: Özdeğer yöntemi kullanılmak suretiyle karar elemanlarının göreceli öncelik (önem, ağırlık) değerleri tahmin edilir,

Adım 4: Karar elemanlarının göreceli öncelik değerlerine göre, karar alternatiflerinin genel öncelik değerleri ve sıralaması elde edilir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma ile Kütahya kenti ekolojik öneme sahip tarım kalitesi yüksek alanların saptaması amaçlanmıştır. Böylece kentin doğal ve ekolojik tarım kalitesi yüksek alanlarının, tahribatının tespiti hedeflenmiştir. Kütahya kentinin imar planlarının, tarım sektörüne uygun olup olmadığı 4 aşamada analiz edilmiştir. Bu aşamalar;

1. Aşama: Veri toplama,

2. Aşama: Tarım karakteristiklerinin belirlenmesi,

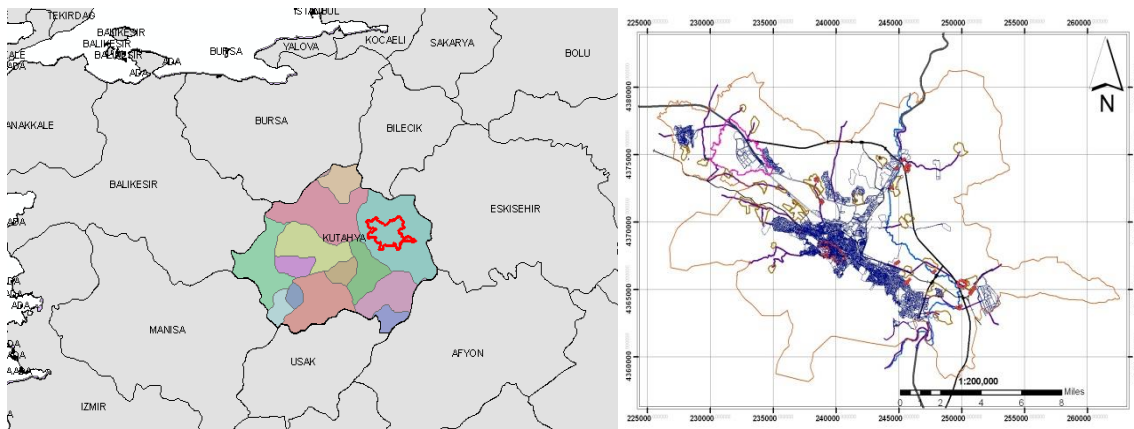
3. Aşama: Tarımsal Alan Kullanım değişiminin belirlenmesi ve baskı analizi,

4. Aşama: Potansiyeller ve çelişkilerin belirlenmesi.

Çalışma kapsamında araştırma alanına ait aşağıdaki harita ve planlardan yararlanılmıştır;

- Çalışma alanına ilişkin sınır ve sınır içerisinde kalan yerleşimlerin belirlenmesinde, kentin imar haritalarından yararlanılmıştır.
- 1/25.000 ölçekli toprak haritası sayısal ortama aktarılarak ortak özellikteki alanlar kendi aralarında gruplandırılarak analizleri yapılmıştır. Bu sayede Kütahya ili toprak haritası aracılığı ile araştırma alanına ilişkin su erozyonu haritası, sınırlayıcı toprak özellikleri haritası, arazi kullanım kabiliyet sınıfı haritası, şimdiki arazi kullanım şekli haritası, drenaj ve derinlik haritaları üretilmiştir.
- 1/25.000 ölçekli topoğrafik yapı haritaları temin edilmiştir. Bu haritaların gerekli koordinat düzenlemeleri yapılarak ArcGIS 9.3 yazılımı kullanılarak çalışma alanı; eğim, ve yükseklik grupları haritaları üretilmiştir.
- Ayrıca Kütahya iline ait şimdiki arazi kullanımları haritasını üretmek için Corine (Coordination of Information on the Environment) 2006 verileri kullanılmıştır,
- Kütahya Merkez, Gediz, Simav, Tavşanlı, Domaniç, Altıntaş, Sabuncupınar, İhsaniye, Banaz, Uşak, AfyonKarahisar Bölge, Bozüyük, Dursunbey, Eskişehir Anadolu istasyonlarına ait uzun yıllar aylık ortalama sıcaklık, yağış ve nem verileri kullanılmıştır.

Araştırma alanına ait tarım potansiyelinin belirlenmesi ve analizlerinin yapılması amacıyla ArcGIS 9.3. programı kullanılmıştır. Çalışma alanı sınırları mücavir alan sınırları olarak belirlenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma alanı sınırları

Optimum tarım alanı kullanım değerlendirmelerinde, AHP tekniği kullanarak analizinde etkili olabilecek kriterler ve bunlara ait alt kriterlerin belirlenmesinde, konuyla ilgili geçmişte yapılan çalışmalar ve uzman

görüşleri dikkate alınmıştır. Potansiyel alan kullanımlarının ağırlıklarını belirlemek için, 1 ile 4 arasında değişen sayısal değerler verilerek uygunluk değerleri oluşturulmuştur. Bu değerlendirmede [7, 8];

4- Çok uygun

3- Uygun

2- Az uygun

1- Uygun değil olarak belirlenmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMALAR

Tarım arazilerinin korunması ve kullanılmasına dair yönetmelikte tarım alanları; doğal özellikleri ve yapılan tarım şekline göre nitelikleri Bakanlıkça belirlenen; mutlak tarım arazileri, özel ürün arazileri, dikili tarım arazileri, marjinal tarım arazileri olmak üzere gruplandırılmıştır. Bu çalışma da mutlak tarım alanı potansiyel uygunluk değerlendirmesi yapılmıştır. Bu amaçla; arazi kullanım yetenek sınıfları, toprak derinliği, sınırlayıcı toprak özelliği, drenaj, erozyon, eğim, su varlığına yakınlık, yağış ve sıcaklık faktörleri değerlendirmeye alınmıştır.

4.1 Drenaj

Potansiyel tarım alanı yer tayini için drenaj faktörü 3 grupta değerlendirilmiştir. Bunlar;

İyi Drene Olmuş: Alt ve üst toprakta drenaj lekesi yoktur ve su toprak profilinden hızlı uzaklaşmaz [9].

Yetersiz Drenajlı: Su toprağı yavaş terk eder. Oldukça uzun bir süre toprak yaş kalır, ekim dikim zamanları gecikebilir [10].

Fena Drenaj: Su toprağı çok yavaş terk eder. Kültür bitkileri gelişimi çok zayıftır [10].

Drenaj gruplandırma değerlendirmesinde;

- İyi drene olmuş alanlara 4,
- Yetersiz drene olmuş alanlara 3,
- Fena drenajlı alanlara ise 1 puan verilmiştir (Şekil 2).

4.2 Erozyon

Amaç doğrultusunda erozyona ait değerlendirme ölçütü 4 ayrı grupta puanlandırılmıştır (Şekil 3). Bu puanlamaya göre;

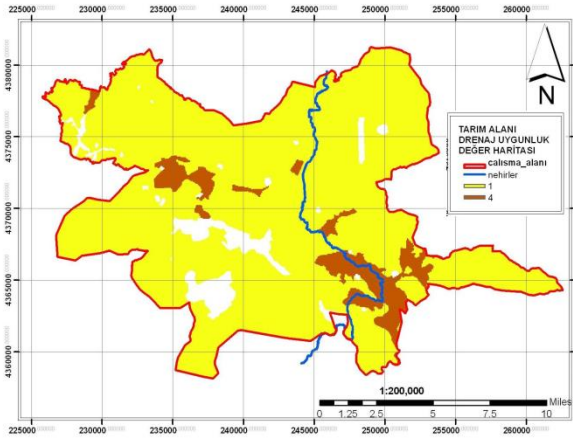
- Erozyon yok yada hafif 4,
- Orta şiddetli erozyon 3,
- Şiddetli erozyon 2,
- Çok şiddetli erozyona 1 puan verilmiştir.

4.3 Eğim

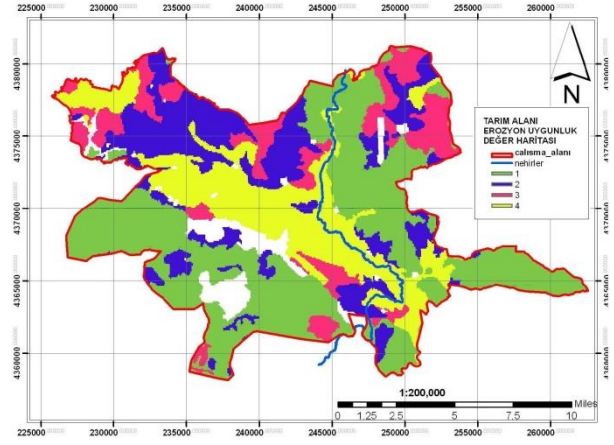
Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından yapılan sınıflandırmaya göre ; %0-2 Düz düze yakın, %2-6 Hafif eğimli, %6-12 Orta eğimli, %12-20 Dik eğimli, %20-30 Çok dik eğimli, %30< Sarp eğimlidir. Çepel eğimin %0-5 olduğu alanları tarım yapılabilir, %5-15 olduğu alanları bazı koruyucu önlemlerle tarım yapılabilir, %15'ten az olduğu alanları ise çayır-mera alanları, meyvecilik ve ormancılık için uygun olarak değerlendirmektedir [11].

Hebblewaite'e göre tarım alanları eğim ve drenaj, iklim, derinlik gibi diğer unsurlara göre yapılan sınıflandırmada;

1. sınıf toprak ve düz yada tatlı eğim (%0-2): Çoğu ürün yetiştirilebilir,
2. sınıf toprak ve hafif eğim (%2-6): Tarım yapılabilir ve bahçe ürünleri yetiştirilebilir,
3. sınıf toprak ve orta eğim (%6-12): Tahıl birinci ürün az oranda bahçecilik yapılabilir,
4. sınıf toprak ve dik eğim (%12-20): Yulaf, arpa ve yem bitkileri yetiştirilebilir demektedir [8].



Şekil 2. Çalışma alanı tarım drenaj uygunluk değer haritası



Şekil 3. Çalışma alanı erozyon uygunluk değer haritası

Bu değerlendirmeler ve toprak ve arazi sınıflaması standartları teknik talimatında belirtilen değerler dikkate alınarak eğimin;

- %0-2 olduğu aralığa 4,
- %2-6 olduğu aralığa 3,
- %6-12 olduğu aralığa 2,
- %12-30> olduğu aralığa ise 1 puan verilmiştir (Şekil 4).

4.4 Su Varlığına Yakınlık

Tarım alanı yer tayininde önemli bir diğer faktör ise su varlığıdır. Çimlenme ve bitki gelişimi için önemli olan su kaynağı özellikle sulamalı tarım türleri için ekonomik olabilmesi amacıyla sisteme katılmıştır. Değerlendirmede su kaynağına;

- 100-200 m 4,
- 200-300 m 3,
- 300-400 m 2,
- 0-100 m ve 400 m ve üstü uzaklığa ise 1 puan verilmiştir. Puanlama sonucu oluşan harita şekil 5'te sunulmuştur.

4.5 Yağış

Potansiyel tarım alanı yer tayininde değerlendirmeye alınan bir diğer faktör, yağış faktörüdür. Çalışma alanı yağış haritası üretmek için alana ait 14 istasyon verisi ve Schreiber formülünden yararlanılarak alana ait yeni istasyon değerleri türetilmiştir (Çizelge 1). Schreiber formülü;

$$Ph = Po \pm (54 h) \quad (1)$$

şeklindedir. Formül (1)'de ;

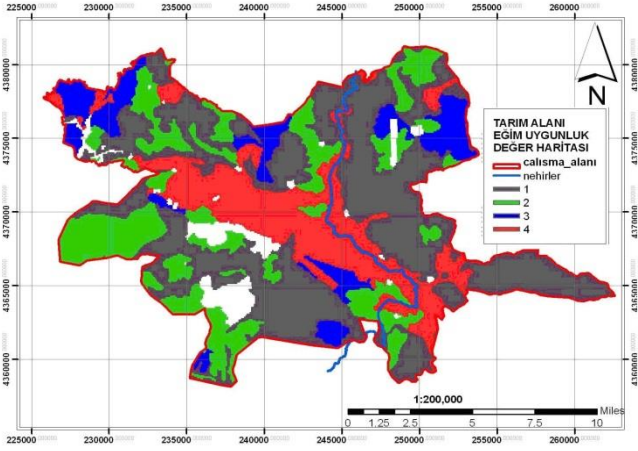
Ph yükseltisi bilinen yağışı bulunacak bir noktanın yağışı (mm),
Po yağış değeri ve yükseltisi bilinen karşılaştırma istasyonun yağış tutarı (mm)
h ise Ph ile Po arasındaki yükselti farkını (hektometre) ifade etmektedir

Yağışı bulunacak nokta, yağışı ve yükseltisi bilinen istasyondan alçakta ise formülde toplama yerine çıkarma işlemi yapılmaktadır [12]. Aylık ortalama yağışlar hesaplanırken 54 katsayısı 12'ye bölünmesiyle elde edilen 4,5 katsayısı kullanılır [13]. Bu durumda formülü;

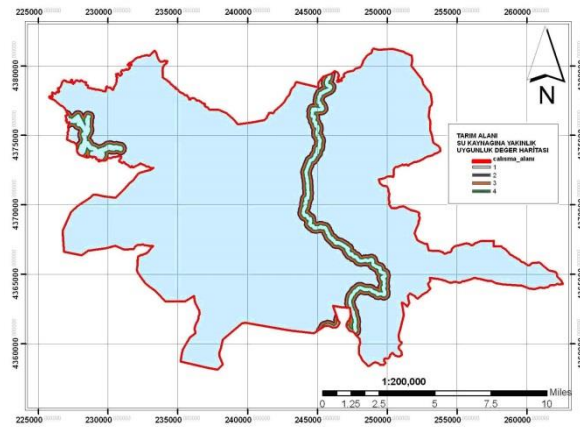
$$Ph = Po \pm (4.5 h)$$

(2)

şeklini alır.



Şekil 4. Çalışma alanı eğim uygunluk değer haritası



Şekil 5. Çalışma alanı su varlığına yakınlık değer haritası

Çizelge 1. Kütahya ili istasyonlara ait uzun yıllar aylık yağış verileri

İSTASYON ADI	RAKIM	AYLAR											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GEDİZ	736	71.5	63.3	56	57.1	37.6	22.3	13.9	11.2	18.8	43.9	65.7	82.6
SIMAV	809	117	105	82	71.2	44.9	25.9	11.6	10.3	24.3	50.4	100.7	134.3
TAVSANLI	833	49.1	43	45	48.6	46.4	29.6	20.3	18.3	23	39.2	48.9	57
DOMANIC	900	91.6	71.9	57	55.8	48.7	38.6	28.5	10.6	16.3	48.9	67.4	88.2
KUTAHYA	969.28	63.8	55.6	53	56	48.8	30.6	18.2	16.2	22.6	42.7	54.6	75.1
ALTINTAS	900	30.7	32.3	28	35.1	29.6	24	16.2	12.1	9.8	43.7	33.2	60.6
SABUNCUPINAR	980	34.8	33	31	34.4	38.3	32.8	12.2	8.3	7.8	35.6	47.4	59.8
IHSANIYE	1110	33.6	22.4	26	47.9	47.4	21.8	7.6	5.7	9.8	19.2	18.1	27.7
BANAZ	925	59.3	47.5	48	47	45.5	18.3	14.8	6.1	7	38.7	62.8	72.8
USAK	919.22	64	64.4	55	56.7	45.5	22	16.3	10.6	15.2	41.4	63.9	71.2
A.KARAHİSAR BOLGE	1033.74	39.3	36.6	42	48.4	45.8	30.9	18.4	14.1	16.4	38.9	34.4	44.2
BOZUYUK	754	52	46.1	49	46.8	50.6	35.2	18.3	11.5	20.5	44.7	44.9	59.3
DURSUNBEY	637	70.8	61.2	56	58.9	41.6	27.8	9.9	11.9	20.2	45.6	66.9	79.8
ESKİŞEHİR ANADOLU	787	30.6	26.1	28	43.1	35.8	22.2	12.2	8.1	17.6	29.9	34	40.5

Yükseklik değeri bilinen istasyon verisi Schreiber yöntemi ile deniz seviyesine indirilerek geoistatistik yöntemle enterpolasyonu gerçekleştirilmiştir. Alan eşit gritlere bölünerek yeni istasyonlar için koordinatlı konumlar üretilmiştir. Yeni istasyon deniz seviyesi değerleri Schreiber yöntemi ile arazi yüzeyindeki gerçek yükseltilerine taşınmıştır. İstasyonlara ait aylık yağış değerleri toplamının 12'ye bölümünden alana ait yıllık yağış değerleri üretilmiştir. Elçi'ye göre , bir bölgedeki yıllık yağış miktarı dikkate alındığında uygulanan tarım sistemleri [14];

1. Kuru Tarım Sistemi (yıllık yağış miktarı 500 mm ve altı)
2. Sulu Tarım Sistemi (yıllık yağış miktarı 500-1500 mm)
3. Nemli Tarım Sistemi (yıllık yağış miktarı 1500 mm ve üzeri) olarak sınıflandırmıştır.

Ayrıca, 5403 Sayılı ‘‘Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu’’nun, 15.12.2005 tarih ve 26024 Sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu Uygulama Yönetmeliğinin toprak ve arazi sınıflaması standartları teknik talimatında tesirli toprak derinliği en az 50 cm olan yıllık ortalama yağış miktarı;

a) Yağış 640 mm den az ise eğimi en fazla %3

b) Yağış 640 mm den fazla ise eğimi en fazla %8 olan arazileri mutlak tarım arazisi olarak sınıflandırmıştır.

Çalışma kapsamında bu iki değerlendirme ve bölgede üretimi yapılan türler dikkate alınarak

- 640-800 mm 4
- 500-640mm 3
- 800-1000 mm 2
- ... < 500-1000 mm < ... 1 puan verilerek gruplandırılmıştır.

Çalışma alanı incelendiğinde alana ait yıllık yağış değerlerinin 287.169 ile 640 aralığında olduğu gözlenmiştir. Bu duruma göre yukarıdaki sınıflandırma uygulandığında alanda;

500-640 mm 3

<500 mm

1 uygunluk değeri almıştır. Bu değerlendirmeye göre oluşturulan harita şekil

6’da sunulmuştur.

4.6 Sıcaklık

Yalçına göre bitkiler genel olarak 5°C ile 54°C arasında faaliyetini sürdürürler. En uygun büyüme sıcaklığı ise 15-30°C’dir [14].

Cengiz, Yıldız ve Akten’in yapmış olduğu çalışmalar incelenerek sıcaklık değerleri çizelge 2’ de sunulduğu gibi gruplandırılmıştır [8, 14. 15].

Çizelge 2. Sıcaklık Değerlendirme Grafiği

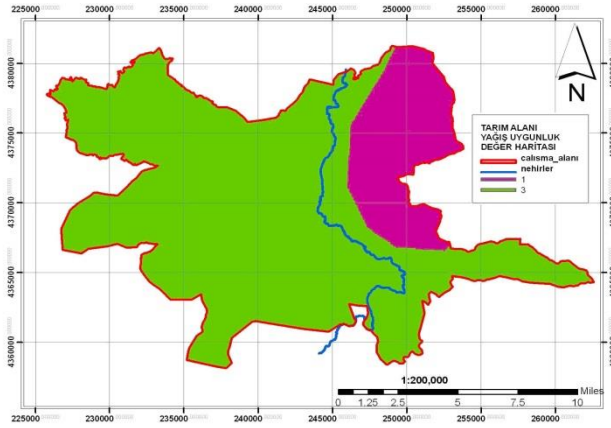
Sıcaklık	Puan
15-30°C	4
10-15°C 30-40°C	3
5-10°C 40-54°C	2
<5°C 54°C<	1

Bu gruplandırmaya göre çalışma alanı koşulları incelendiğinde alanın sıcaklık değerlerinin 7.64-10 ve 10-12.45 aralığında olduğu tespit edilmiştir (Şekil 7).

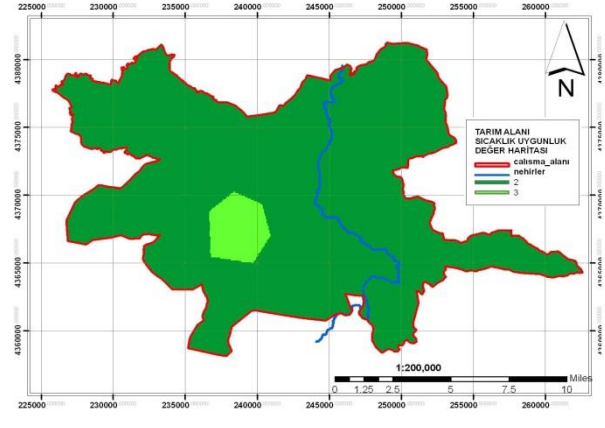
4.7 Arazi Kullanım Yetenek Sınıfları

Yücel’e göre toprağın üretim yeteneği açısından en uygun olduğu kullanımlar tarım ve ormancılıktır. Arazi sınıflarının tespiti ve değerlendirilmesi için, toprak özellikleri çeşitli yönlerden değerlendirilip derecelendirilmektedir. Değişik topraklar ve kullanma amaçları olduğundan, yorumlama olarak adlandırılan bu derecelendirmeler de değişik amaçlarla yapılmaktadır. Bu yorumlamalardan biri olan arazi kullanma yeteneği sınıflaması, daha çok tarımsal amaçla yapılan bir yorumlama şeklidir (Ek 1-5).

Altınbaş’a göre arazi kullanım yetenek sınıfları kullanım şekillerine göre çizelge 3’te sunulmuştur [16].



Şekil 6. Çalışma alanı yağış uygunluk değer haritası



Şekil 7. Çalışma alanı sıcaklık uygunluk değer haritası

Çizelge 3. Arazi kullanım yetenek sınıfları kullanım şekilleri.

Arazi Yetenek Sınıfları	Kullanım Şekli
I.	İşlemeli Tarıma Uygun Alanlar
II.	
III.	
IV.	Kısıtlı İşlemeye Uygun Alanlar
V.	İşlemeye Uygun Olamayan Alanlar
VI.	
VII.	
VIII.	Tarıma Uygun Olamayan Alanlar

Akten, Çelikyay ve Ortaçeşme çalışmalarında I. sınıf AKYS 4, II. sınıf AKYS alanlarına 3, III. sınıf alanlara 2, AKYS, IV. sınıf alanlara ise 1 puan vererek gruplandırmıştır [1, 7, 8]. Bu sınıflandırmalar dikkate alınarak, AKYS;

- I. sınıf 4
- II. sınıf 3
- III. sınıf 2
- IV. sınıf, V. sınıf, VI. Sınıf, VII. Sınıf, VIII. Sınıf 1 puan verilmiştir. Çalışma alanına uygulandığında puanlama sonucu elde edilen harita şekil 8'de sunulmuştur.

4.8 Toprak Derinliği

Toprak derinliği, genel olarak, kültür bitkilerinin köklerinin işleyebildiği, su ve besin maddelerinden yararlanabildiği derinliği ifade etmektedir. Derin, iyi drene olan ve arzulanan tekstür ve yapıya sahip topraklar, çoğu ürünlerin yetiştirilmesine elverişlidir. Tatmin edici bir üretim için çoğu bitkiler, yeteri kadar besin ve su alabilmelerini sağlayacak bir kök gelişmesi bakımından iyi bir toprak derinliğine ihtiyaç gösterir. Sığ topraklarda yetişen bitkiler, besin ve su ihtiyaçlarını karşılama bakımından az bir toprak hacmine sahiptir [10].

Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün yaptığı sınıflandırmaya göre;

- 90+ Derin
- 90-50 Orta Derin
- 50-20 Sığ

20-0 Çok Sığ olarak tanımlanmaktadır. Toprak derinliği analizlerinde Ortaçeşme ve Akten'in yapmış olduğu çalışmalar dikkate alınarak [7, 8];

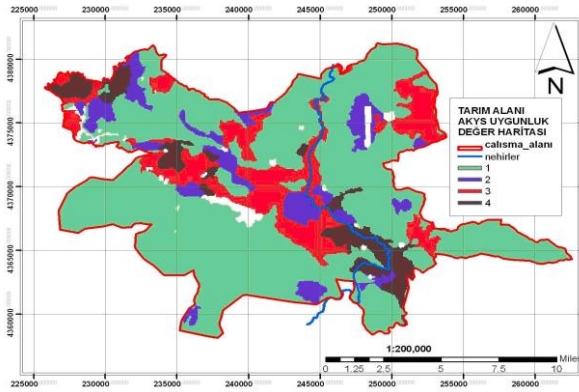
Derin	4
Orta Derin	3
Sığ	2
Çok sığ	1 şeklinde puanlandırılmış ve elde edilen harita şekil 9’da sunulmuştur.

4.9 Sınırlayıcı Toprak Özellikleri

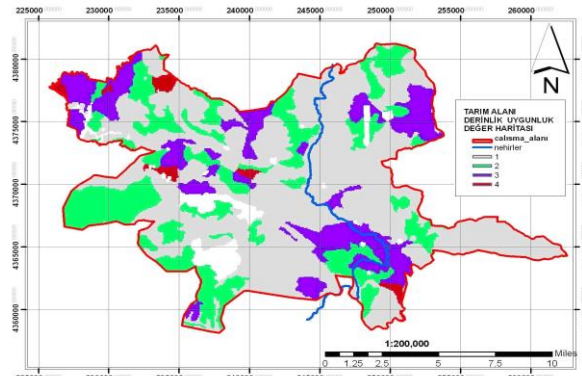
Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü’ne göre sınırlayıcı toprak özellikleri çizelge 4’te sunulmuştur.

Çizelge 4. Sınırlayıcı Toprak Özellikleri

Alt Sınıflar	Tehdit Faktörleri
e	Tarla işlemlerini zorlaştıran parçalı topoğrafya, meyil, su ve rüzgar enerjisi gibi tehditler
s	Tuzluluk, alkalilik, taşlık, sığlık, çok ince veya kaba bünye gibi tehditler
t	Taşlık

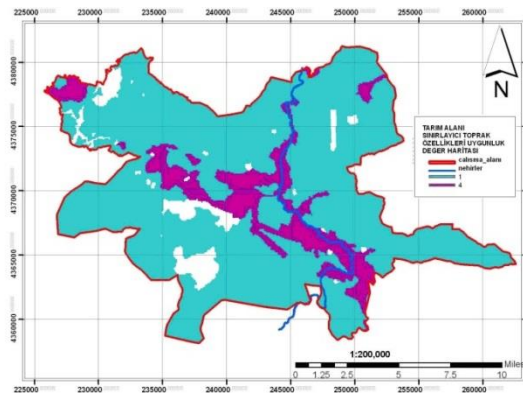


Şekil 8. Çalışma alanı arazi kullanım yetenek sınıfları uygunluk değer haritası



Şekil 9. Çalışma alanı derinlik uygunluk değer haritası

Çalışma kapsamında bu alt sınıflardan en az birini içeren araziler sorunlu alanlar olarak belirlenmiş ve analiz sırasında 1 puan verilerek değerlendirilmiştir. , Hiç birisini içermeyen alanlar ise sorunsuz alanlar olarak belirlenmiş ve analiz sırasında 4 puan verilerek değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucu elde edilen harita şekil 10’da sunulmuştur. Potansiyel mutlak tarım alanı belirlemek için ortaya konulan faktörler çizelge 5’te sunulmuştur. Bu faktörlerin ağırlıkları; uzman görüşleri tutarlılık oranı kapsamında değerlendirilerek ortaya koydukları uygunluk değerleri ortalamaları alınarak elde edilmiştir. Uzman görüşleri değerlendirmesi çizelge 6’ da sunulmuştur.



Şekil 10. Sınırlayıcı toprak özellikleri uygunluk değer haritası

Çizelge 5. Potansiyel mutlak tarım alanı belirleme kriterleri

TARIM	FAKTÖRLER	ALT FAKTÖRLER	UYGUNLUK DEĞERİ(UD)	UYGUNLUK DEĞERİ AĞIRLIĞI(UDA)	
	Drenaj	İyi		4	0.1300
		Yetersiz zayıf		1	
	Erozyon	Yok yada hafif		4	0.0433
		Orta şiddetli		3	
		Şiddetli		2	
		Çok şiddetli		1	
	Eğim	%0-2		4	0.1404
		%2-6		3	
		%6-12		2	
		%12-20			
		%20-30			
		%30<		1	
	Su Varlığına Yakınlık	100-200 m		4	0.1139
		200-300 m		3	
		300-400 m		2	
		0-100 m			
		400 m ve üstü		1	
	Yağış	500-640 mm		3	0.1317
		<500		1	
Sıcaklık	10-12.45°C		3	0.0648	
	7.64-10°C		2		
Arazi Kullanım Yetenek Sınıfları	I. Sınıf		4	0.1604	
	II. Sınıf		3		
	III. Sınıf		2		
	IV,V,VI,VII,VIII. Sınıf		1		
Toprak Derinliği	Derin		4	0.1376	
	Orta Derin		3		
	Sığ		2		
	Çok sığ		1		
Sınırlayıcı Toprak Özellikleri	Sorun yok		4	0.0780	
	Sorun var		1		

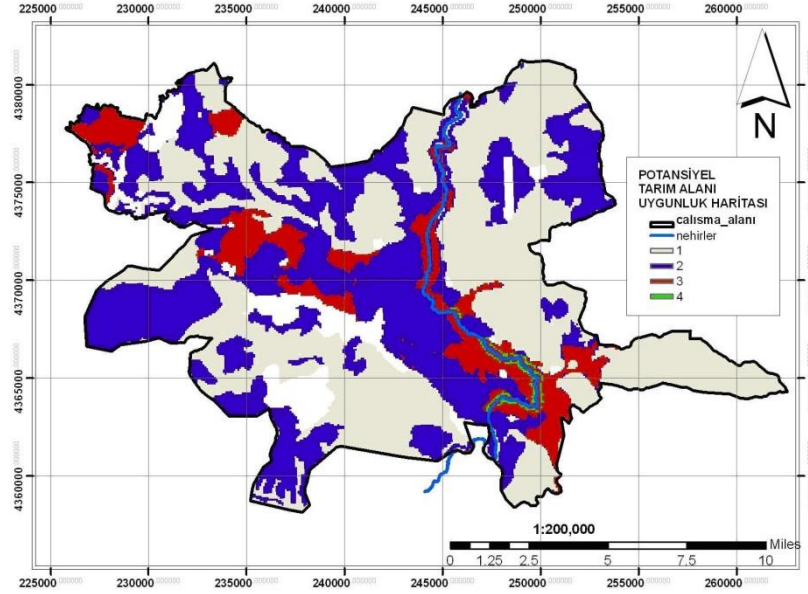
Çizelge 6. Potansiyel tarım alanı uzman görüşleri değerlendirmesi

Uzmanlar	Tutarlılık Oranı	Arazi Kullanım Yetenek Sınıfı	Toprak Derinliği	Sınırlayıcı Toprak Özelliği	Drenaj	Erozyon	Eğim	Sıcaklık	Yağış	Su Varlığına Yakınlık
Uzman 1	0.053	0.196	0.155	0.024	0.033	0.046	0.300	0.063	0.099	0.085
Uzman 2	0.031	0.066	0.162	0.124	0.272	0.044	0.052	0.107	0.080	0.093
Uzman 3	0.047	0.097	0.100	0.081	0.250	0.049	0.158	0.053	0.082	0.130
Uzman 4	0.019	0.313	0.184	0.048	0.065	0.036	0.135	0.026	0.103	0.089
Uzman 5	0.021	0.130	0.087	0.112	0.029	0.042	0.056	0.075	0.295	0.173
Ortalama	0.034	0.160	0.138	0.078	0.130	0.043	0.140	0.065	0.132	0.114

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada arazi kullanım yetenek sınıfları, toprak derinliği, sınırlayıcı toprak özelliği, drenaj, erozyon, eğim, su varlığına yakınlık, yağış ve sıcaklık, faktörlerin uygunluk değerleri uzmanlarca AHP yöntemi kullanılarak kıyaslanmıştır. Yapılan değerlendirmeler ile elde edilen haritalar, CBS ortamında çakıştırma yöntemi ile analiz edilmiştir. Sonuçta mutlak tarım alanı için potansiyel uygunluk değerlendirmesi yapılmıştır.

Yapılan analizler sonucunda alanın potansiyel tarım alanları uygunluk haritası Şekil 11 de sunulmuştur. Çalışma alanının % 0.34 ünün çok uygun, %11.31'inin uygun, %40.64'ünün uygun geriye kalan %47.71'lik kısmın ise mutlak tarım alanı ölçütü için uygun olmadığı tespit edilmiştir (izelge 7).



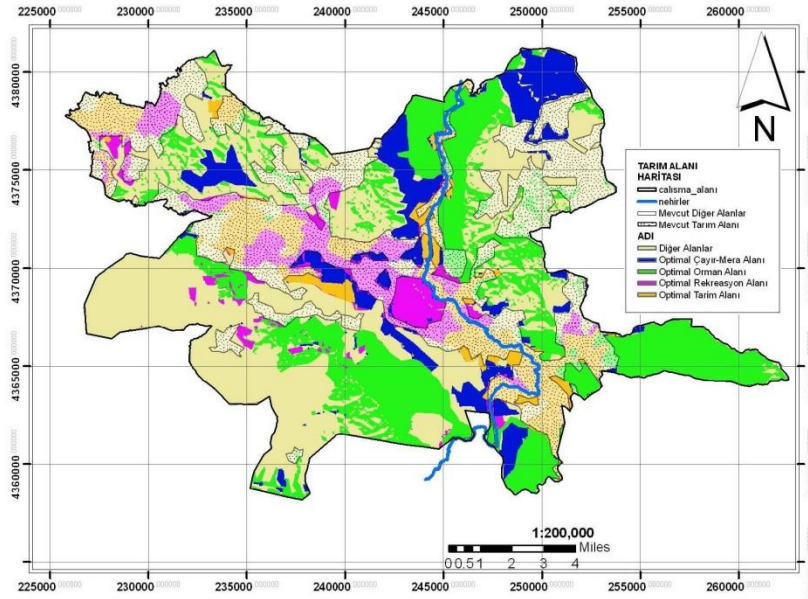
Şekil 11. Potansiyel tarım alanı uygunluk haritası

Çizelge 7. Ekolojik yönden uygun potansiyel tarım alanlarının dağılımı ve oranları

Uygunluk Durumu	Alan (m2)	Dağılım (%)
Çok uygun	1,330,905.00	0.34
Uygun	44,156,124.00	11.31
Az Uygun	158,646,845.00	40.64
Uygun Değil	186,243,857.00	47.71

Analizler sonucunda ortaya konulan optimal “mutlak tarım alanı kullanım” haritası ile Corine 2006 verileri derlenerek elde edilen mevcut tarım alanları haritası Şekil 12’de sunulmuştur. Şekil 12 incelendiğinde Kütahya ilinin % 10.79’unun optimal tarım potansiyeline sahip alanlardan oluştuğu gözlenmiştir. Hâlihazırda tüm alanın % 32.12’sinin tarım amaçlı kullanıldığı gözlenmiştir (izelge 8).

Mevcut tarım alanları ile optimal alanları karşılaştırıldığında bu alanların 37,999,458 m²’lik kısmının aynı alanlardan oluştuğu gözlenmiştir. Bu Kütahya ilinde mevcut tarım alanlarının % 28.06’sinin tarıma “uygun” ve “ok uygun” alanlardan oluştuğu sonucunu ortaya koymaktadır.

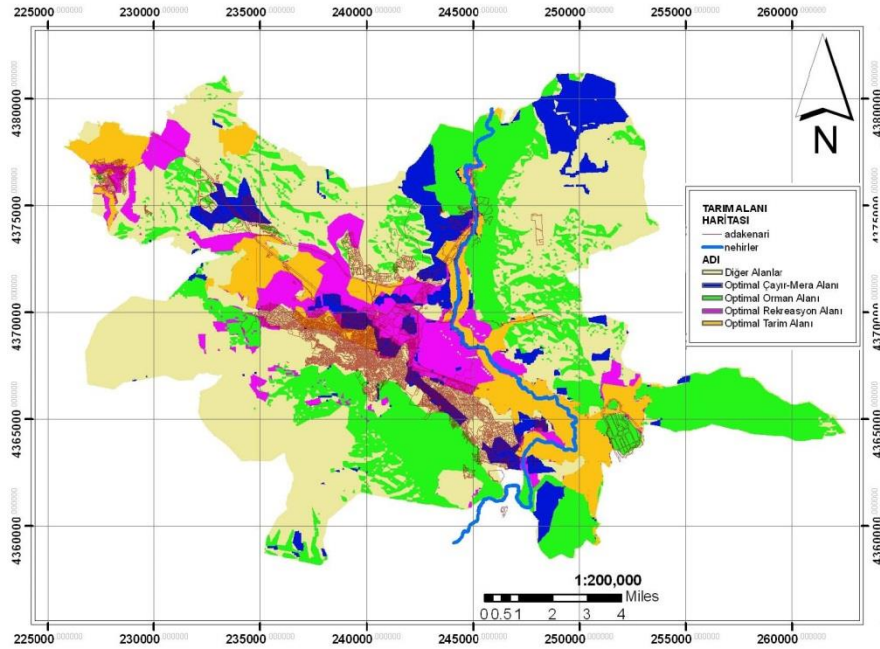


Şekil 12. Tarım alanları haritası

Çizelge 8. Tarım alanı alan kullanım durumu ve dağılımı

Alan Kullanım Tipi	Alan (m2)	Dağılımı (%)
Optimal Mutlak Tarım Alanı Potansiyeli	45,487,029	10.79
Mevcut Tarım Durumu	135,422,335	32.12

Yapılan incelemeler sonucunda kentin mevcut yerleşim alanlarının bir kısmının optimal tarım alanı özelliği taşıdığı gözlenmiştir (Şekil 13).



Şekil 13. Tarım alanı-yerleşim ilişkisi haritası

Kentin güney doğusunda ve batısında yer alan mevcut tarım alanlarının analizler sonucunda elde edilen optimal tarım alanları ile örtüştüğü gözlenmiştir.

Yapılan incelemeler sonucunda; mevcut tarım alanlarının optimal özellik taşımayan alanları, uygulanabilen iyileştirmelerle ürün kalitesi artırılabilir. Arazi kullanım haritaları ile karşılaştırılarak kentin büyümesinin optimal mutlak tarım alanı potansiyeli yüksek alanlara doğru kayması önlenir.

Bu çalışmada toprak ve arazi sınıflaması standartları teknik talimatı ve ilgili mevzuat ve uzman görüşleri dikkate alınarak tarım arazisi sınıflarından mutlak tarım alanlarını saptamaya yönelik bir çalışma yapılmıştır. Kütahya kenti potansiyel tarım alanlarını tespit etmeye yönelik daha sağlıklı sonuçlar elde etmek için; özel ürün araziler, dikili tarım arazileri, marjinal tarım arazileri, örtü altı tarım arazileri veya seralar ve diğer tarım arazileri için de çalışmalar yapılarak potansiyel alanlar tespit edilmelidir. Ayrıca her kentte üretilen ürünlerin, yetiştirme ortamları farklı olduğu için çeşitlilikleri de farklı olacaktır. Bu sebeple tarım arazisi belirlemede kullanılan faktörlerin birbirlerine göre üstünlükleri de farklı olacaktır. Her il için tüm tarım arazileri yöre tarımı konusunda uzmanlarca değerlendirilerek optimal tarım toprakları sınırları oluşturularak ülke bazında tarım alanları için doğal kaynak kullanım haritaları üretilebilir.

6. KAYNAKLAR

1. Çelikyay, S. 2005. Arazi Kullanımlarının Ekolojik Eşik Analizi İle Belirlenmesi Bartın Örneğinde Bir Deneme, Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
2. Doygun, N., 2012, Bornova ilçesi'nde Alan Kullanım Değişiklikleri ve Potansiyeli Arasındaki Etkileşimlerin Belirlenmesi, Doktora tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
3. Demir, M., Yıldız, N., Bulut, Y., Yılmaz, S., Özer, S., Alan Kullanım Planlamasında Potansiyel Tarım Alanlarının Ölçütlerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri (Cbs) Yöntemi İle Belirlenmesi (İspir Örneği), Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Dergisi, Cilt 1, Sayı:3 Sayfa: 77-86, 2011.
4. Kapluhan, E., 2014. Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin (Cbs) Coğrafya Öğretiminde Kullanımının Önemi Ve Gerekliliği, Marmara Coğrafya Dergisi, sayı: 29, ocak - 2014, syf. 34-59.
5. Anonim 2010 Web Sitesi.
http://www.deu.edu.tr/userweb/k.yaralioglu/dosyalar/Analitik_Hiyerarshi_Proses.doc Erişim Tarihi:18/01/2012
6. Yılmaz, E., 2005. Analitik Hiyerarşi Süreci Kullanarak Katılımcı Doğal Kaynak Planlaması, T.C. Çevre Ve Orman Bakanlığı Doğu Akdeniz Ormanlık Araştırma Enstitüsü, Çevre Ve Orman Bakanlığı Yayın No: 238, Issn:1300-7912, Doa Yayın No: 31. Tarsus.
7. Ortaçşeme, V. 1996. Adana İli Akdeniz Kıyı Kesiminin Ekolojik Peyzaj Planlama İlkeleri Çerçevesinde Değerlendirilmesi Ve Optimal Alan Kullanım Önerileri. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
8. Akten, M. 2008. Isparta Ovasının Optimal Alan Kullanım Planlaması Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
9. Anonim 2012, www.tarimreformu.gov.tr/dosya/d_toprak_siniflamasi.doc Erişim Tarihi: 21/04/2012.
10. Anonim 2012a., Toprak Ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatı Ve ilgili Mevzuat, T.C. Tarım Ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Üretim Ve Geliştirme Genel Müdürlüğü 2008. Ankara.
11. Çepel, N., 1988: Orman Ekolojisi, İ.Ü. Orman Fak. Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 3518, O.F. Yayın No: 399, İstanbul.
12. Çiçek, İ., Ataoğlu, M. 2009. "Türkiye'nin Su Potansiyelinin Belirlenmesinde Yeni Bir Yaklaşım", Coğrafi Bilimler Dergisi (7), 51-64 Syf.
13. Anonim 2012b. Web Sitesi.
www.bitkilerim.com/kitaplar/4.%20iklim,%2029.8.2010.doc Erişim Tarihi: 21/04/2012
14. Cengiz, T., 2003. Peyzaj Değerlerinin Korunmasına Yönelik Kırsal Kalkınma Modeli Üzerine Bir Araştırma: Seben İlçesi (Bolu), Alpagut Köyü Örneği, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.

15. Yıldız, N. 2006. Tortum Çayı Havzasının Uygun Alan Kullanımlarının Cbs İle Belirlenmesi, Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Atatürk üniversitesi, Erzurum.
 16. Altınbaş, Ü., 2006. Toprak Etüd Ve Haritalama, Ege Üniversitesi Yayınları, Ziraat Fakültesi Yayın No: 521, Syf:112.İzmir.

7. EKLER

Ek 1. Tarım Alanı (UDA) Belirleme Tekniği (Uzman 1)

Tarım Sektörü	Arazi Kullanım Yetenek Sınıfı	Toprak Drenajlığı	Sınırlayıcı Toprak Özellikliği	Drenaj	Erozyon	Eğim	Sıcaklık	Yağış	Su Varlığı	
Arazi Kullanım Yetenek Sınıfı	1.00	2.00	5.00	4	3.00	2.00	2.00	2.00	2.00	
Toprak Drenajlığı	0.50	1.00	6.00	8	4.00	0.50	3.00	2.00	2.00	
Sınırlayıcı Toprak Özellikliği	0.20	0.17	1.00	0.50	0.50	0.13	0.33	0.25	0.25	
Drenaj	0.25	0.30	2.00	1	0.50	0.14	0.50	0.33	0.33	
Erozyon	0.33	0.25	2.00	2.00	1.00	0.17	0.50	0.50	0.50	
Eğim	3.00	2.00	6.00	7.00	6.00	1.00	5.00	4.00	4.00	
Sıcaklık	0.50	0.33	3.00	2.00	2.00	0.20	1.00	0.50	0.50	
Yağış	0.50	0.50	4.00	3.00	2.00	0.25	2.00	1.00	2.00	
Su Varlığı	0.50	0.50	4.00	3.00	2.00	0.25	2.00	0.50	1.00	
	6.78	6.95	35.00	28	21.00	4.63	16.33	11.08	12.50	1.98863 10.17062
Tarım Sektörü	Arazi Kullanım Yetenek Sınıfı	Toprak Drenajlığı	Sınırlayıcı Toprak Özellikliği	Drenaj	Erozyon	Eğim	Sıcaklık	Yağış	Su Varlığı	ÖNEM DEĞERİ
Arazi Kullanım Yetenek Sınıfı	0.15	0.29	0.14	0	0.14	0.43	0.12	0.16	0.16	0.20
Toprak Drenajlığı	0.07	0.14	0.17	0	0.19	0.11	0.18	0.18	0.16	0.15
Sınırlayıcı Toprak Özellikliği	0.03	0.02	0.03	0	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02
Drenaj	0.04	0.03	0.06	0	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Erozyon	0.05	0.04	0.06	0	0.05	0.04	0.03	0.05	0.04	0.05
Eğim	0.44	0.39	0.23	0	0.29	0.22	0.31	0.36	0.32	0.30
Sıcaklık	0.07	0.05	0.09	0	0.10	0.04	0.06	0.05	0.04	0.06
Yağış	0.07	0.07	0.11	0	0.10	0.05	0.12	0.09	0.15	0.10
Su Varlığı	0.07	0.07	0.11	0	0.10	0.05	0.12	0.05	0.08	0.09
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
										9.611995 9.307272
										0.232746 9.796104
										0.319293 9.548566
										0.437553 9.511509
										2.945222 9.919419
										0.584168 9.471532
										0.931842 9.424971
										0.79738 9.377975
										86.50796
										Lambda= 9.611995
										C= 0.076499 R=1.45
										CR= 0.052758

Ek 2. Tarım Alanı UDA Belirleme Tekniği (Uzman 2)

Tarım Sektörü	Arazi Kullanım Yetenek Sınıfı	Toprak Drenajlığı	Sınırlayıcı Toprak Özellikliği	Drenaj	Erozyon	Eğim	Sıcaklık	Yağış	Su Varlığı	
Arazi Kullanım Yetenek Sınıfı	1.00	0.50	0.50	0.3	2.00	2.00	0.50	0.50	0.50	
Toprak Drenajlığı	2.00	1.00	2.00	0.5	3.00	3.00	2.00	2.00	2.00	
Sınırlayıcı Toprak Özellikliği	2.00	0.50	1.00	0.33	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	
Drenaj	4.00	2.00	3.00	1	5.00	5.00	3.00	3.00	3.00	
Erozyon	0.50	0.33	0.50	0.20	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50	
Eğim	2.00	0.50	0.50	0.33	2.00	2.00	1.00	2.00	2.00	
Sıcaklık	2.00	0.50	0.50	0.33	2.00	2.00	0.50	1.00	0.50	
Yağış	2.00	0.50	0.50	0.33	2.00	2.00	0.50	1.00	0.50	
Su Varlığı	2.00	0.50	0.50	0.33	2.00	2.00	0.50	2.00	1.00	
	16.00	6.17	9.00	3	21.00	19.50	10.50	13.50	12.00	
Tarım Sektörü	Arazi Kullanım Yetenek Sınıfı	Toprak Drenajlığı	Sınırlayıcı Toprak Özellikliği	Drenaj	Erozyon	Eğim	Sıcaklık	Yağış	Su Varlığı	ÖNEM DEĞERİ
Arazi Kullanım Yetenek Sınıfı	0.06	0.08	0.05	0.07	0.10	0.10	0.05	0.04	0.04	0.07
Toprak Drenajlığı	0.13	0.16	0.22	0.14	0.14	0.15	0.19	0.15	0.17	0.15
Sınırlayıcı Toprak Özellikliği	0.13	0.08	0.11	0.10	0.10	0.10	0.19	0.15	0.17	0.12
Drenaj	0.25	0.32	0.33	0.29	0.24	0.26	0.29	0.22	0.25	0.27
Erozyon	0.03	0.05	0.05	0.06	0.05	0.03	0.05	0.04	0.04	0.04
Eğim	0.03	0.05	0.06	0.06	0.10	0.05	0.05	0.04	0.04	0.05
Sıcaklık	0.13	0.08	0.06	0.10	0.10	0.10	0.15	0.17	0.11	
Yağış	0.13	0.08	0.06	0.10	0.10	0.10	0.05	0.07	0.04	0.06
Su Varlığı	0.13	0.08	0.06	0.10	0.10	0.10	0.05	0.15	0.08	0.08
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
										0.60891 9.225029
										1.527032 9.46261
										1.180334 9.619001
										2.553745 9.391911
										0.413588 9.359505
										0.483987 9.246453
										1.011992 9.428065
										0.7386 9.251868
										0.864778 9.326333
										84.19275
										Lambda= 9.35475
										C= 0.044344 R=1.45
										CR= 0.030592

Ek 3. Tarım Alanı UDA Belirleme Tekniği (Uzman 3)

Tarım Sektörü	Arazi Kullanım Yetenek Sınıfı	Toprak Drenajlığı	Sınırlayıcı Toprak Özellikliği	Drenaj	Erozyon	Eğim	Sıcaklık	Yağış	Su Varlığı	
Arazi Kullanım Yetenek Sınıfı	1.00	2.00	0.50	0.33	2.00	0.50	2.00	2.00	0.50	
Toprak Drenajlığı	0.50	1.00	2.00	0.33	2.00	0.50	2.00	2.00	0.50	
Sınırlayıcı Toprak Özellikliği	2.00	0.50	1.00	0.25	2.00	0.50	2.00	0.50	0.50	
Drenaj	3.00	3.00	4.00	1	4.00	2.00	4.00	3.00	2.00	
Erozyon	0.50	0.50	0.50	0.25	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50	
Eğim	2.00	2.00	2.00	0.50	2.00	1.00	3.00	2.00	2.00	
Sıcaklık	0.50	0.33	0.50	0.25	2.00	0.33	1.00	0.50	0.50	
Yağış	0.50	0.50	2.00	0.33	2.00	0.50	2.00	1.00	0.50	
Su Varlığı	2.00	2.00	2.00	0.50	2.00	0.50	2.00	2.00	1.00	
	12.00	11.93	14.50	4	19.00	6.33	19.50	13.50	9.00	
Tarım Sektörü	Arazi Kullanım Yetenek Sınıfı	Toprak Drenajlığı	Sınırlayıcı Toprak Özellikliği	Drenaj	Erozyon	Eğim	Sıcaklık	Yağış	Su Varlığı	ÖNEM DEĞERİ
Arazi Kullanım Yetenek Sınıfı	0.08	0.17	0.03	0	0.11	0.08	0.10	0.15	0.06	0.10
Toprak Drenajlığı	0.04	0.08	0.14	0	0.11	0.08	0.15	0.15	0.06	0.10
Sınırlayıcı Toprak Özellikliği	0.17	0.04	0.07	0	0.11	0.08	0.10	0.04	0.06	0.08
Drenaj	0.26	0.26	0.28	0	0.21	0.33	0.21	0.22	0.25	0.25
Erozyon	0.04	0.04	0.03	0	0.05	0.08	0.03	0.04	0.06	0.05
Eğim	0.17	0.17	0.14	0	0.11	0.16	0.15	0.15	0.25	0.16
Sıcaklık	0.04	0.03	0.03	0	0.11	0.05	0.05	0.04	0.06	0.05
Yağış	0.04	0.04	0.14	0	0.11	0.08	0.10	0.07	0.06	0.08
Su Varlığı	0.17	0.17	0.14	0	0.11	0.08	0.10	0.15	0.13	0.13
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
										0.933065276 9.617667001
										0.959479232 9.576719345
										0.777222677 9.570869162
										2.396999136 9.595306072
										0.46005981 9.41302742
										1.520336389 9.621723735
										0.494762343 9.26261623
										0.774519568 9.495664965
										1.258379112 9.705821927
										85.98835588
										Lambda= 9.540926209
										C= 0.067615776 R=1.45
										CR= 0.04663157

Ek 4. Tarım Alanı UDA Belirleme Tekniği (Uzman 4)

Tarım Sektörü	Arazi Kullanım Yetenek Sınıfı	Toprak Derinliği	Sınırlayıcı Toprak Özellikliği	Drenaj	Erozyon	Eğim	Sıcaklık	Yağığ	Su Varlığı
Arazi Kullanım Yetenek Sınıfı	1.00	2.00	6.00	5	7.00	3.00	8.00	4.00	4.00
Toprak Derinliği	0.50	1.00	4.00	3	5.00	2.00	6.00	2.00	2.00
Sınırlayıcı Toprak Özellikliği	0.17	0.25	1.00	0.50	2.00	0.33	2.00	0.50	0.50
Drenaj	0.20	0.33	2.00	1	2.00	0.50	3.00	0.50	0.50
Erozyon	0.14	0.20	0.50	0.50	1.00	0.25	2.00	0.33	0.33
Eğim	0.33	0.50	3.00	2.00	4.00	1.00	5.00	2.00	2.00
Sıcaklık	0.13	0.17	0.50	0.33	0.50	0.20	1.00	0.25	0.25
Yağığ	0.25	0.50	2.00	2.00	3.00	0.50	4.00	1.00	2.00
Su Varlığı	0.25	0.50	2.00	2.00	3.00	0.50	4.00	0.50	1.00
	2.97	5.45	21.00	16	27.50	8.28	35.00	11.08	12.58

A Matrisi

Tarım Sektörü	Arazi Kullanım Yetenek Sınıfı	Toprak Derinliği	Sınırlayıcı Toprak Özellikliği	Drenaj	Erozyon	Eğim	Sıcaklık	Yağığ	Su Varlığı	ÖNEM DEĞERİ
Arazi Kullanım Yetenek Sınıfı	0.34	0.37	0.29	0	0.25	0.36	0.23	0.36	0.32	0.31
Toprak Derinliği	0.17	0.18	0.19	0	0.18	0.24	0.17	0.18	0.16	0.18
Sınırlayıcı Toprak Özellikliği	0.06	0.05	0.05	0	0.07	0.04	0.06	0.05	0.04	0.05
Drenaj	0.07	0.06	0.10	0	0.07	0.06	0.09	0.05	0.04	0.07
Erozyon	0.05	0.04	0.05	0	0.04	0.03	0.06	0.03	0.03	0.04
Eğim	0.11	0.09	0.14	0	0.15	0.12	0.14	0.16	0.15	0.14
Sıcaklık	0.04	0.03	0.05	0	0.05	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03
Yağığ	0.08	0.09	0.10	0	0.11	0.06	0.11	0.09	0.15	0.10
Su Varlığı	0.08	0.09	0.10	0	0.11	0.06	0.11	0.05	0.08	0.09
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

C Matrisi

Tarım Sektörü	Arazi Kullanım Yetenek Sınıfı	Toprak Derinliği	Sınırlayıcı Toprak Özellikliği	Drenaj	Erozyon	Eğim	Sıcaklık	Yağığ	Su Varlığı	ÖNEM DEĞERİ
Arazi Kullanım Yetenek Sınıfı	0.34	0.37	0.29	0	0.25	0.36	0.23	0.36	0.32	0.31
Toprak Derinliği	0.17	0.18	0.19	0	0.18	0.24	0.17	0.18	0.16	0.18
Sınırlayıcı Toprak Özellikliği	0.06	0.05	0.05	0	0.07	0.04	0.06	0.05	0.04	0.05
Drenaj	0.07	0.06	0.10	0	0.07	0.06	0.09	0.05	0.04	0.07
Erozyon	0.05	0.04	0.05	0	0.04	0.03	0.06	0.03	0.03	0.04
Eğim	0.11	0.09	0.14	0	0.15	0.12	0.14	0.16	0.15	0.14
Sıcaklık	0.04	0.03	0.05	0	0.05	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03
Yağığ	0.08	0.09	0.10	0	0.11	0.06	0.11	0.09	0.15	0.10
Su Varlığı	0.08	0.09	0.10	0	0.11	0.06	0.11	0.05	0.08	0.09
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

W Matrisi

2.92678062 9.3413
 1.716516198 9.3053
 0.442686696 9.1546
 0.697707972 9.1383
 0.323047944 9.0998
 1.381962688 9.3308
 0.234298663 9.1587
 0.965748844 E= 9.2634
 0.815162328 9.1479
 82.9655
 Lambda= 9.217259004
 C= 0.027157386 R=1.45
 CR= 0.018729231

Ek 5. Tarım Alanı UDA Belirleme Tekniği (Uzman 5)

Tarım Sektörü	Arazi Kullanım Yetenek Sınıfı	Toprak Derinliği	Sınırlayıcı Toprak Özellikliği	Drenaj	Erozyon	Eğim	Sıcaklık	Yağığ	Su Varlığı
Arazi Kullanım Yetenek Sınıfı	1.00	2.00	2.00	4	3.00	2.00	2.00	0.33	0.50
Toprak Derinliği	0.50	1.00	0.50	3	2.00	2.00	2.00	0.25	0.50
Sınırlayıcı Toprak Özellikliği	0.50	2.00	1.00	4.00	3.00	2.00	2.00	0.33	0.50
Drenaj	0.25	0.33	0.25	1	0.50	0.60	0.33	0.14	0.20
Erozyon	0.33	0.50	0.33	2.00	1.00	0.50	0.50	0.17	0.25
Eğim	0.50	0.50	0.50	2.00	2.00	1.00	0.50	0.20	0.33
Sıcaklık	0.50	0.50	0.50	3.00	2.00	2.00	1.00	0.25	0.50
Yağığ	3.00	4.00	3.00	7.00	6.00	5.00	4.00	1.00	2.00
Su Varlığı	2.00	2.00	2.00	5.00	4.00	3.00	2.00	0.50	1.00
	8.58	12.83	10.08	31	23.50	18.00	14.33	3.16	5.79

A Matrisi

Tarım Sektörü	Arazi Kullanım Yetenek Sınıfı	Toprak Derinliği	Sınırlayıcı Toprak Özellikliği	Drenaj	Erozyon	Eğim	Sıcaklık	Yağığ	Su Varlığı	ÖNEM DEĞERİ
Arazi Kullanım Yetenek Sınıfı	0.12	0.16	0.20	0	0.13	0.11	0.14	0.10	0.09	0.13
Toprak Derinliği	0.06	0.08	0.06	0	0.09	0.11	0.14	0.08	0.09	0.09
Sınırlayıcı Toprak Özellikliği	0.06	0.16	0.10	0	0.13	0.11	0.14	0.10	0.09	0.11
Drenaj	0.03	0.03	0.02	0	0.02	0.03	0.02	0.04	0.03	0.03
Erozyon	0.04	0.04	0.03	0	0.04	0.03	0.03	0.05	0.04	0.04
Eğim	0.08	0.04	0.06	0	0.09	0.06	0.03	0.06	0.06	0.06
Sıcaklık	0.06	0.04	0.05	0	0.09	0.11	0.07	0.08	0.09	0.07
Yağığ	0.35	0.31	0.30	0	0.26	0.28	0.26	0.31	0.35	0.30
Su Varlığı	0.23	0.18	0.20	0	0.17	0.17	0.14	0.16	0.17	0.17
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

C Matrisi

Tarım Sektörü	Arazi Kullanım Yetenek Sınıfı	Toprak Derinliği	Sınırlayıcı Toprak Özellikliği	Drenaj	Erozyon	Eğim	Sıcaklık	Yağığ	Su Varlığı	ÖNEM DEĞERİ
Arazi Kullanım Yetenek Sınıfı	0.12	0.16	0.20	0	0.13	0.11	0.14	0.10	0.09	0.13
Toprak Derinliği	0.06	0.08	0.06	0	0.09	0.11	0.14	0.08	0.09	0.09
Sınırlayıcı Toprak Özellikliği	0.06	0.16	0.10	0	0.13	0.11	0.14	0.10	0.09	0.11
Drenaj	0.03	0.03	0.02	0	0.02	0.03	0.02	0.04	0.03	0.03
Erozyon	0.04	0.04	0.03	0	0.04	0.03	0.03	0.05	0.04	0.04
Eğim	0.08	0.04	0.06	0	0.09	0.06	0.03	0.06	0.06	0.06
Sıcaklık	0.06	0.04	0.05	0	0.09	0.11	0.07	0.08	0.09	0.07
Yağığ	0.35	0.31	0.30	0	0.26	0.28	0.26	0.31	0.35	0.30
Su Varlığı	0.23	0.18	0.20	0	0.17	0.17	0.14	0.16	0.17	0.17
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

W Matrisi

1.21923352 9.3832
 0.802795432 9.2222
 1.041819162 9.2651
 0.269776708 9.1962
 0.382889386 9.1579
 0.517531189 9.1785
 0.684300736 9.1277
 2.754233287 E= 9.3281
 1.612313971 9.3303
 83.189
 Lambda= 9.243247927
 C= 0.030405946 R=1.45
 CR= 0.02090618